

Petra Demuth und Hannah Flock

Der Consolidation Pen „Winnie“ Ein kleiner, beheizbarer Klebstoff-Applikator

Einleitung

Für die präzise Applikation und Reproduzierbarkeit kleinster Klebstofftröpfchen wurde im Rahmen des Promotionsprojekts von Hannah Flock in 2016 eine erwärmte Spritze mit einer Low-Binding-Pipettenspitze entwickelt. Die Heizhülse des Consolidation Pen „Winnie“ von Volker Koch (Fa. Star Tec Products) wurde der Leimspritze angepasst sowie dankenswerterweise Hannah Flock und Petra Demuth vom CICS, TH Köln für Versuchsreihen zur Verfügung gestellt. Seit 2017 kommt der Prototyp des Consolidation Pen „Winnie“ insbesondere in Versuchsreihen zur Schließung von Durchtrennungen in textilen Bildträgern zum Einsatz. Gerade für die Einzelfadenverklebung mit hochviskosen, warm zu verarbeitenden Klebstoff-Füllstoff-Gemischen ist „Winnie“ unverzichtbar (Abb. 1).

Der kleine, beheizbare Klebstoff-Applikator „Winnie“ wird erstmals am 16. Oktober auf dem 2019 Conserving Canvas Symposium an der Yale University Art Gallery, New Haven zeitgleich mit dieser Veröffentlichung dem Fachpublikum präsentiert.



Abb. 1:
Einzelfadenverklebung mit dem Consolidation Pen „Winnie“ während der Schließung eines Risses im textilen Bildträger eines Gemäldes.
Klebstoff: 20 GT Störleim 25% + 1 GT Arbocel BWW 40 (Cellulosefaser, Faserlänge 200 µm)¹
(Foto: Hans Portsteffen, 2019)

Der Aufbau des Consolidation Pen „Winnie“

Eine Low-Binding-Pipettenspitze und eine kleine Spritze werden mit einem Silikonschlauchring verbunden (Abb. 2).² Die mit Klebstofflösung befüllte, zusammenmontierte Spritze wird in die Wärmehülse (Entwicklung und Realisation: Star Tec Products) geschoben.

Die transparente Low-Binding-Pipettenspitze ragt aus der Heizhülse heraus (Abb. 1 und Abb. 3). Die Temperaturregelung (bis ca. 63-68 °C im Spritzeninneren bei einer umgebenden Raumtemperatur von ca. 25-30 °C) erfolgt über eine Steuereinheit (Abb.3.)

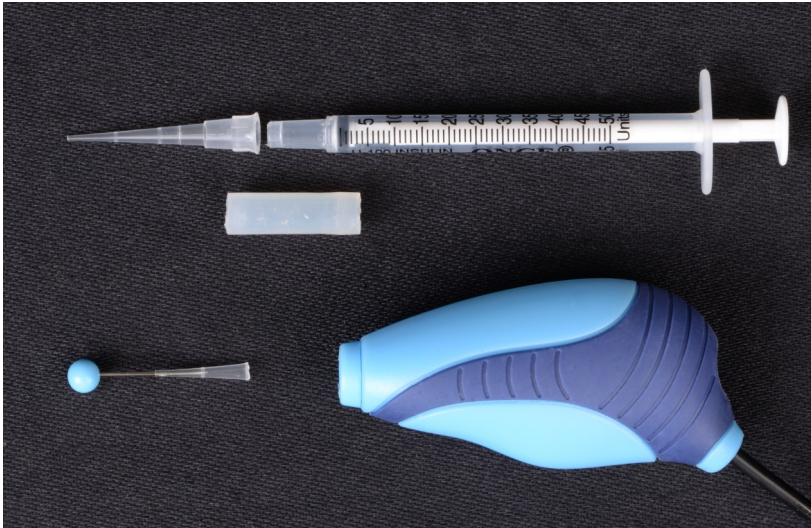


Abb. 2:
Consolidation Pen „Winnie“ und seine Einzelteile: Low-Binding-Pipettenspitze, Insulinspritze, Silikonschlauchring (oben), Verschlusskappe mit Pinnadel (unten links) und Wärmehülse (unten rechts).
(Foto: Petra Demuth, 2019)



Abb. 3:
Consolidation Pen „Winnie“:
Der beheizbare Klebstoff-Applikator und seine Steuereinheit für die Temperaturregulierung.
(Foto: Petra Demuth, 2019)

Die einzelnen Elemente des Consolidation Pen „Winnie“ sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt (Tabelle I):

Tabelle I: Die einzelnen Elemente des Consolidation Pen „Winnie“ im Überblick

Element	Material und Eigenschaften	Hersteller	Produkt / Vertriebsbeispiel	Hinweise
Low-Binding-Pipettenspitze	transparente, konisch zulaufenden Kunststoffspitze aus Polypropylen mit Low-Binding-Surface-Technology ³	Sorenson TM BioScience Inc.	32 Multi-MIKRO ULTRA 0,1-10 ml Pipettenspitzen Low-Binding / Carl Roth (Best.-Nr. NL 51.1) www.carlroth.com	geringe Anhaftungstendenz / geringe Rückhaltungstendenz von wässrigen, hochviskosen Klebstofflösungen in der Spitze, gutes Fließverhalten
Insulinspritze 0.5 ml (kleine Spritze)	Spritze: Polypropylen Kolben: Polypropylen Dichtungsring: Silikon ⁴	CODAN Medical ApS	Marke ONCE ohne Nadel / Semadeni Plastics Group (Best.-Nr. 8920) www.semadeni.com	einhandige Bedienung, leichtgängig
Alternative: Feindosierungs-spritze 1.0 ml (größere Spritze)	Zylinder: Polypropylen Kolben: Polystyrol Kolbenstopfen: synthetischer Kautschuk ⁵	B. Braun	Omnifix-F ohne Nadel Luer solo/ Carl Roth (Best.-Nr. H999.1) www.carlroth.com	größeres Volumen als Insulinspritze 0,5 ml, länger und daher weniger handlich
Silikonschlauch	elastisch, flexibel Wandstärke: 1 mm Innendurchmesser: 4 mm Länge: ca. 20 mm	unbekannt	Gummi-Grün Köln e.K. www.gummi-gruen.de	schnelle Montage, dichte Verbindung, wiederverwendbar, ermöglicht schnelle Reinigung von Pipettenspitze und Spritze
Consolidation Pen „Winnie“	k.A.	Star Tec Products	CPW-001 Winnie Star Tec Products (Best.-Nr. 08512) www.startecproducts.de	s. Text

Der Consolidation Pen „Winnie“ bietet folgende Vorteile:

- Trotz längerer Erwärmung ändert sich die Klebstoffkonzentration in der Spritze nicht
- Der beheizbare Klebstoff-Applikator erlaubt eine präzise und gleichzeitig zügige Verarbeitung selbst von hochviskosen erwärmten Klebstofflösungen wie z.B. Glutinleim-Lösungen oder Glutinleim-Füllstoff-Lösungen.
- Einzelne feinste Tröpfchen bis hin zu dünnen Klebstofflinien können aufgetragen werden.
- Die gesamte Klebstoffapplikation findet direkt an der Schadstelle statt: ein entspanntes und züiges Verkleben geht damit einher.
- „Winnie“ ermöglicht eine kontrollierte Klebstoffapplikation mit bloßen Augen als auch unter dem Stereomikroskop.

Die Einsatzgebiete des Consolidation Pen „Winnie“ im Überblick

Der Consolidation Pen „Winnie“ wurde zunächst für die Einzelfadenverklebung zum Schließen von Rissen und Schnitten in textilen Bildträgern entwickelt. Folglich eignet er sich gleichermaßen für Verklebungsvorgänge beim Einsetzen von Gewebeintarsien. Im Fokus standen bisher hochviskose wässrige Klebstoff-Lösungen, allen voran Störleim-Cellulosefaser-Gemische.

Auch ohne das Heizelement hat sich die Spritzen-Pipettenspitzen-Kombination bei kalt zu verarbeitenden Klebstofflösungen⁶ wie z.B. hochviskosen Celluloseether-Lösungen bzw. -Gelen⁷ bereits bewährt. Das Einsatzgebiet reicht aktuell von der Einzelfadenverklebung bis hin zur Klebung bzw. Festigung von u.a. Malschichten und Fassungen. Neu hinzugekommen ist eine weitere Anwendungsmöglichkeit: Das Kitten von Fehlstellen in Malschichten und Fassungen mit z.B. klassischen Hautleim-Kreide- bis hin zu Methylcelluloseether-Kreide-Kittmassen.

Ausblick

Umfassende Versuchsreihen zu Stoß-auf-Stoß-Verklebungen in durchtrennten textilen Bildträgern mit dem Consolidation Pen „Winnie“ fanden im Rahmen des derzeit laufenden kooperativen Promotionsprojekts (Lehrstuhl für Technische Mechanik LTM / Universität des Saarlandes, betreut von Prof. Dr.-Ing. Stefan Diebels, und CICS / Technische Hochschule Köln, betreut von Prof. Dr. Elisabeth Jägers) von Hannah Flock zum Thema „Einzelfadenverklebung in der Gemälderestaurierung: Klebstoffe, Prüfsystematik und Ergebnisse“ statt. Ein Teilaspekt der Promotion wird in der kommenden Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung publiziert. Inwieweit die neue Klebstoffapplikationsmethode mit „Winnie“ die zukünftige Klebstoffwahl bei der Einzelfadenverklebung zur Schließung von Durchstoßungen in textilen Bildträgern beeinflussen wird, werden die weiteren Forschungsergebnisse zeigen.⁸ Untersuchungen über die Anwendung weiterer Klebstoffe und Bindemittel-Füllstoff-Kombinationen mit dem beheizbaren Klebstoff-Applikator werden aktuell am CICS durchgeführt, u.a. die Klebung von Farbschichten und das Kitten von Fehlstellen. Ziel ist es, das gesamte Einsatzspektrum im Kontext der Erhaltung von Kunst- und Kulturgut zu erfassen und das gesamte Potential des Geräts präzise charakterisieren zu können.

Eine ausführliche Schilderung der Entwicklungsgeschichte des Consolidation Pen „Winnie“ als Generationenprojekt, die Motivation und Umstände, werden in der nächsten Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung thematisiert. Der Artikel informiert zudem detailliert über relevante technische Daten.

Und last but not least:

Besuchen Sie uns am CICS-Stand auf der Exponatec Cologne am 21. und 22. November 2019!

**Technology
Arts Sciences
TH Köln**

CICS
Cologne Institute of
Conservation Sciences



Literaturhinweis

FLOCK 2014

Hannah Flock: Neue Untersuchungen zur Risschließung in Leinwandbildträgern: Uni- und biaxiale Zugprüfungen an Prüfkörpern aus verklebtem Leinengarn und -gewebe sowie freien Klebstofffilmen. Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Digitale Edition Band 2. Köln 2014. URN: urn:nbn:de:hbz:832-epub4-6019.

Autorenkontakt

Dipl.-Rest. Petra Demuth / Hannah Flock M.A.
Cologne Institute of Conservation Sciences (CICS)
Technische Hochschule Köln (TH Köln)
Ubierring 40
50678 Köln
petra.demuth@th-koeln.de / hannah.flock@th-koeln.de

Endnoten

- 1 Weitere Informationen zu dem Klebstoff: FLOCK 2014
- 2 Als Verschlusskappe dient eine rostfreie Pinnnadel bzw. rostfreie Insektennadel, die in die Öffnung einer auf ca. 14 mm gekürzten Pipettenspitze steckt wird.
- 3 Informationen siehe: <http://www.sorbio.com/index.php/low-binding-polymer>
- 4 Informationen siehe: www.semadeni.com
- 5 Informationen siehe: www.bbraun.de/de/products/b0/omnifix-f.html
- 6 Neben Wasser kommen als Lösungsmittel u.a. Alkohole (wie Ethanol und Isopropanol) sowie Aceton als auch Isooctan in Betracht. Lösungsmittelbasierte Klebstoffe sind noch zu testen. Gegenüber u.a. Aromaten sind die Polypropylen-Spritze sowie Pipettenspitze allerdings nicht beständig.
- 7 Erprobt: Methylcelluloseether-Lösungen: 10% Benecel A4C bzw. 5% Methocel A4M in Wasser.
- 8 Es liegt auf der Hand, dass mit „Winnie“ Gelatine erstmals als Klebstoff für die Einzelfadenverklebung in Betracht gezogen werden kann; möglicherweise geeignete Gelatine-Typen sind noch zu erproben. Bisher war die niedrige Geltemperatur des Störleims bei der traditionellen Applikationsmethode unerlässlich.

News from the field of bonding technology
Focus on: adhesive application with precision

Petra Demuth and Hannah Flock

The Consolidation Pen "Winnie" **A small, heatable adhesive applicator**

Introduction

For the precise application and reproducibility of small adhesive droplets, a heated syringe with a low-binding pipette tip was developed in 2016 as part of Hannah Flock's PhD project. The heating sleeve of the Consolidation Pen "Winnie" by Volker Koch (Co. Star Tec Products) was adapted to the glue syringe and thankfully made available to Hannah Flock and Petra Demuth from CICS, TH Cologne for test series. Since 2017, the prototype of the Consolidation Pen "Winnie" has been used especially in test series for closing cuts in textile supports of paintings. "Winnie" is indispensable especially for the joining of single threads with highly viscous adhesive-filler mixtures to be processed warm (Fig. 1).

The small, heatable adhesive applicator "Winnie" will be presented to a broad professional audience for the first time on October 16 at the 2019 Conserving Canvas Symposium at the Yale University Art Gallery, New Haven at the same time as this publication.



Fig. 1:
Single thread bonding with the Consolidation Pen "Winnie" during the closing of a tear in the textile support of a painting. Adhesive: 20 weight parts sturgeon glue 25% + 1 weight part Arbocel BWW 40 (cellulose fiber, fibre length 200 μm)⁹ (Photo: Hans Portsteffen, 2019)

The construction of the Consolidation Pen "Winnie"

A low-binding pipette tip and a small syringe are connected with a silicone tube ring (Fig. 2).¹⁰ The syringe filled with adhesive solution and assembled together is pushed into the heating sleeve (development and realization: Star Tec Products). The transparent low-binding pipette tip protrudes from the heating sleeve (Fig. 1 and Fig. 3). Temperature control (up to approx. 63-68 °C inside the syringe at an ambient room temperature of approx. 25-30 °C) is carried out via a control unit (Fig. 3).

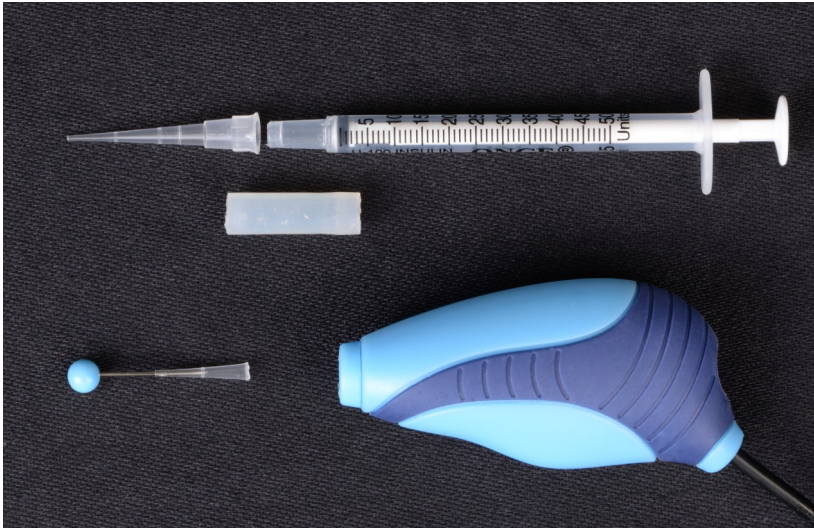


Fig. 2:
Consolidation Pen "Winnie" and its components: Low-binding pipette tip, insulin syringe, silicone tube ring (top), closure cap with pin needle (bottom left) and heating sleeve (bottom right).
(Photo: Petra Demuth, 2019)



Fig. 3:
Consolidation Pen „Winnie“:
The heatable adhesive applicator and its control unit for temperature regulation.
(Photo: Petra Demuth, 2019)

The individual elements of the Consolidation Pen "Winnie" are listed in the following table (Table I):

Table I: Overview of the individual elements of the Consolidation Pen "Winnie"

Element	Material and properties	Producer	Produkt / sales example	Notes
Low-binding pipette tip	Transparent, tapered plastic tip made of polypropylene with Low-Binding-Surface-Technology ¹¹	Sorenson TM BioScience Inc.	32 Multi-MIKRO ULTRA 0,1-10 ml pipette tips Low-Binding / Carl Roth (Order-No. NL 51.1) www.carlroth.com	Low adhesion tendency / low retention tendency of aqueous, highly viscous adhesive solutions in the tip, good flow behaviour
Insulin syringe 0.5 ml (kleine Spritze)	Cylinder: polypropylene piston: polypropylene gasket: silicone ¹²	CODAN Medical ApS	Brand ONCE without needle / Semadeni Plastics Group (Order-No. 8920) www.semadeni.com	One-handed operation, smooth-running
alternative: Fine dosing syringe 1.0 ml (größere Spritze)	Cylinder: polypropylene piston: polystyrene piston stopper: synthetic rubber ¹³	B. Braun	Omnifix-F without needle Luer solo/ Carl Roth (Order-No. H999.1) www.carlroth.com	Larger volume as insulin syringe 0.5 ml, longer and therefore less handy
Silicone tube	Elastic, flexible wall thickness: 1 mm inside diameter: 4 mm length: approx. 20 mm	unknown	Gummi-Grün Köln e.K. www.gummi-gruen.de	Quick assembly, tight connection, reusable, enables quick cleaning of pipette tip and syringe
Consolidation Pen "Winnie"	n.a.	Star Tec Products	CPW-001 Winnie Star Tec Products (Order-No. 08512) www.startecproducts.de	See text

The Consolidation Pen "Winnie" offers the following advantages:

- Despite prolonged heating, the adhesive concentration in the syringe does not change.
- The heatable adhesive applicator allows precise and at the same time rapid processing even of highly viscous heated adhesive solutions such as animal glue solutions or animal glue filler solutions.
- Individual fine droplets up to thin adhesive lines can be applied.
- The entire adhesive application takes place directly at the damaged area: this is accompanied by relaxed and rapid bonding.
- "Winnie" enables controlled adhesive application with the naked eye as well as under a stereomicroscope.

The fields of application of the Consolidation Pen "Winnie"

The Consolidation Pen "Winnie" was initially developed for the thread-by thread tear mending method to bond single threads for closing tears and cuts in textile supports. Consequently, it is also suitable for joining processes when inserting fabric inlays. Up to now, the focus has been on highly viscous aqueous adhesive solutions, above all sturgeon glue-cellulose fiber mixtures.

Even without the heating element, the syringe-pipette tip combination has already proven itself in cold applied adhesive solutions¹⁴ such as highly viscous cellulose ether solutions or gels¹⁵. The field of application currently ranges from the bonding of single threads to the consolidation of paint layers and polychromy as well as the filling of lacunae in the case of paint layers with e.g. skin glue chalk or methyl cellulose ether chalk mixtures.

Outlook

Within the framework of the current cooperative PhD project (Chair of Applied Mechanics LTM / Universität des Saarlandes, supervised by Prof. Dr.-Ing. Stefan Diebels, and CICS / Technische Hochschule Köln, supervised by Prof. Dr. Elisabeth Jägers) by Hannah Flock on the topic "Thread-by-thread Mending in Painting Conservation: Adhesives, Testing Systematics and Results", comprehensive series of tests on butt joints in cut textile supports with the Consolidation Pen "Winnie" were carried out. A partial aspect of PhD project will be published in the upcoming journal Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung. Further research results will show to what extent the new adhesive application method with "Winnie" will influence the future choice of adhesive for the thread-by-thread tear mending method to close cuts and tear in textile supports.¹⁶ Studies on the application of further adhesives and binder-filler combinations with the heatable adhesive applicator are currently being carried out at CICS, including the consolidation of paint layers and polychromy as well as the filling of lacunae in the case of pain loss. The aim is to cover the entire range of applications in the context of the preservation of art and cultural heritage and to be able to precisely characterize the entire potential of the device.

A detailed description of the development history of the Consolidation Pen "Winnie" as a generation project, its motivation and circumstances, will be presented in the next journal Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung. The article also provides detailed information on relevant technical data.

And last but not least:

Visit us at the CICS booth at the Exponatec Cologne on November 21 and 22, 2019!

Technology
Arts Sciences
TH Köln

CICS
Cologne Institute of
Conservation Sciences



UNIVERSITÄT
DES
SAARLANDES



Literature

FLOCK 2014

Hannah Flock: Neue Untersuchungen zur Risssschließung in Leinwandbildträgern: Uni- und biaxiale Zugprüfungen an Prüfkörpern aus verklebtem Leinengarn und -gewebe sowie freien Klebstofffilmen. Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Digitale Edition Band 2. Köln 2014. URN: urn:nbn:de:hbz:832-epub4-6019.

Author contact

Dipl.-Rest. Petra Demuth / Hannah Flock M.A.
Cologne Institute of Conservation Sciences (CICS)
Technische Hochschule Köln (TH Köln)
Ubierring 40
50678 Köln
petra.demuth@th-koeln.de / hannah.flock@th-koeln.de

Endnotes

- 9 Further information about the adhesive: FLOCK 2014
- 10 A rustproof pin needle or rustproof insect needle, which is inserted into the opening of a pipette tip shortened to approx. 14 mm, serves as the sealing cap.
- 11 For information see: <http://www.sorbio.com/index.php/low-binding-polymer>
- 12 For informationen see: www.semadeni.com
- 13 For information see: www.bbraun.de/de/products/b0/omnifix-f.html
- 14 In addition to water, alcohols (such as ethanol and isopropanol) as well as acetone and isoctane can be considered as solvents. Solvent-based adhesives are still to be tested. However, the polypropylene syringe and pipette tip are not resistant to aromatics.
- 15 Tested: Methyl cellulose ether solutions: 10% Benecel A4C or 5% Methocel A4M in water.
- 16 It is obvious that with "Winnie" gelatine can be considered for the first time as an adhesive for the thread-by-thread tear mending method; possibly suitable gelatine types are still to be tested. Until now, the low gel temperature of the sturgeon glue was essential for the traditional application method.